

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-060609

(43)Date of publication of application : 28.02.2003

(51)Int.Cl.

H04J 11/00
H04B 7/26

(21)Application number : 2001-244803

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 10.08.2001

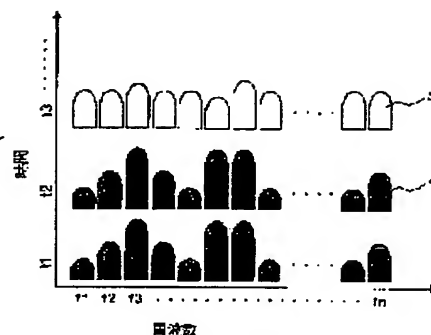
(72)Inventor : USUI TSUTOMU

(54) COMMUNICATION METHOD AND APPARATUS THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a communication method for achieving excellent propagation path state estimation and the compensation of sufficient reception waveform, and at the same time improving system throughput and transmission power efficiency in radio communication adopting an OFDM modulation/demodulation system.

SOLUTION: In the communication method, when the modulation system of each subcarrier is to be changed adaptably in communication using an OFDM modulation/demodulation system, the number of pilot subcarriers of each subcarrier and electric power are changed according to a modulation system to be applied.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P) (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-60609
(P2003-60609A)
(43) 公開日 平成15年2月28日 (2003.2.28)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	フーリ(参考)
H 0 4 J	11/00	H 0 4 J	11/00
H 0 4 B	7/26	H 0 4 B	7/26
			Z 5 K 0 2 2
			C 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の概36 O L (全 17 頁)

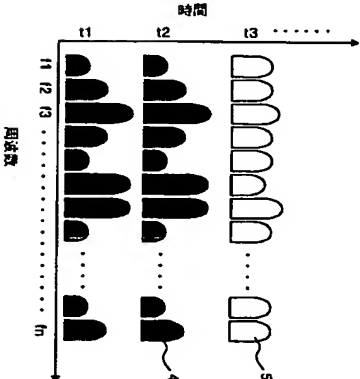
(21) 出願番号	特願2001-244803(P2001-244803)	(71) 出願人	00006013 三菱電機株式会社
(22) 出願日	平成13年8月10日 (2001.8.10)	(72) 発明者	日井 裕 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 10008918 (74) 代理人 弁理士 酒井 宏明 Fターム(参考) 5K022 DD01 DD21 DD31 5K057 MA13 B802 B821 HH22 HH26

(54) 発明の名称 通信方法および通信装置

(57) 要約

【課題】 OFDM変復調方式を採用する無線通信において、良好な伝搬路状況設定および十分な受信波形の補償を実現しつつ、システムスループットの向上および送信電力効率の向上を実現可能な通信方法を得ること。

【解決手段】 本発明の通信方法にあっては、OFDM変復調方式を用いた通信において各サブキャリアの変調方式を適応的に変更する場合、各サブキャリアのバインドサブキャリアの数および電力を、適用される変調方式に応じて変更する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 フルキャリア変復調方式を用いて通信を行う装置間の通信方法にあっては、

変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバインドサブキャリア数を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信方法。

【請求項2】 フルキャリア変復調方式を用いて通信を行う装置間の通信方法にあっては、

変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバインドサブキャリアの数および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信方法。

【請求項3】 フルキャリア変復調方式を用いて通信を行う装置間の通信方法にあっては、

変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバインドサブキャリア数を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信方法。

【請求項4】 フルキャリア変復調方式を用いて通信を行う装置間の通信方法にあっては、

変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバインドサブキャリア数を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信方法。

【請求項5】 フルキャリア変復調方式を用いて通信を行う装置間の通信方法にあっては、

変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバインドサブキャリア電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信方法。

【請求項6】 フルキャリア変復調方式を用いて通信を行う装置間の通信方法にあっては、

変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバインドサブキャリアの数および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信方法。

【請求項7】 フルキャリア変復調方式を用いて通信を行う装置間の通信方法にあっては、

変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバインドサブキャリア電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信方法。

【請求項8】 フルキャリア変復調方式を用いて通信を行う装置間の通信方法にあっては、

変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバインドサブキャリア電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信方法。

【請求項9】 フルキャリア変復調方式を用いて通信を行う装置間の通信方法にあっては、

変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバインドサブキャリアの数および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信方法。

【請求項10】 フルキャリア変復調方式を用いて通信を行う装置間の通信方法にあっては、

変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバインドサブキャリア電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信方法。

【請求項11】 フルキャリア変復調方式を用いて通信を行う装置間の通信方法にあっては、

変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバインドサブキャリア電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信方法。

【請求項12】 フルキャリア変復調方式を用いて通信を行う装置間の通信方法にあっては、

変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバインドサブキャリア電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信方法。

【請求項13】 フルキャリア変復調方式を用いて通信を行う装置間の通信方法にあっては、

変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバインドサブキャリアの数および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信方法。

【請求項14】 フルキャリア変復調方式を用いて通信を行う装置間の通信方法にあっては、

変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバインドサブキャリア電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信方法。

【請求項15】 フルキャリア変復調方式を用いて通信を行う装置間の通信方法にあっては、

信を行う装置間の通信方法にあつては、
変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをフレーム単位に適応的に変更する場合、各フレームのバイトストサマキヤリアの数および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信装置。

【請求項16】 フルチキヤリア変復調方式を用いて通信を行う装置間の通信方法にあつては、
変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つを複数フレーム単位に適応的に変更する場合、当該複数フレーム単位のバイトストサマキヤリア数を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信方法。

【請求項17】 フルチキヤリア変復調方式を用いて通信を行う装置間の通信方法にあつては、
変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つを複数フレーム単位に適応的に変更する場合、当該複数フレーム単位のバイトストサマキヤリア電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信方法。

【請求項18】 フルチキヤリア変復調方式を用いて通信を行う装置間の通信方法にあつては、
変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つを複数フレーム単位に適応的に変更する場合、当該複数フレーム単位のバイトストサマキヤリアの数および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信方法。

【請求項19】 フルチキヤリア変復調方式を用いて通信を行う装置間において、
変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバイトストサマキヤリア数を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信装置。

【請求項20】 フルチキヤリア変復調方式を用いて通信を行う装置間において、
変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバイトストサマキヤリア電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信装置。

【請求項21】 フルチキヤリア変復調方式を用いて通信を行う装置間において、
変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバイトストサマキヤリアの数および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信装置。

【請求項22】 フルチキヤリア変復調方式を用いて通信を行う装置間において、

変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバイトストサマキヤリア数を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信装置。

【請求項23】 フルチキヤリア変復調方式を用いて通信を行う装置間において、
変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバイトストサマキヤリア電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信装置。

【請求項24】 フルチキヤリア変復調方式を用いて通信を行う装置間において、
変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバイトストサマキヤリアの数および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信装置。

【請求項25】 フルチキヤリア変復調方式を用いて通信を行う装置間において、
変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバイトストサマキヤリア電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信装置。

【請求項26】 フルチキヤリア変復調方式を用いて通信を行う装置間において、
変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバイトストサマキヤリアの数および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信装置。

【請求項27】 フルチキヤリア変復調方式を用いて通信を行う装置間において、
変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバイトストサマキヤリア電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信装置。

【請求項28】 フルチキヤリア変復調方式を用いて通信を行う装置間において、
変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバイトストサマキヤリアの数および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信装置。

【請求項29】 フルチキヤリア変復調方式を用いて通信を行う装置間において、

いずれか1つを複数サブキャリア単位に適応的に変更する場合、当該複数サブキャリア単位のバイトストサマキヤリア電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信装置。

【請求項30】 フルチキヤリア変復調方式を用いて通信を行う装置間において、
変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つを複数サブキャリア単位に適応的に変更する場合、当該複数サブキャリア単位のバイトストサマキヤリアの数および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信装置。

【請求項31】 フルチキヤリア変復調方式を用いて通信を行う装置間において、
変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバイトストサマキヤリアの数および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信装置。

【請求項32】 フルチキヤリア変復調方式を用いて通信を行う装置間において、
変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバイトストサマキヤリア電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信装置。

【請求項33】 フルチキヤリア変復調方式を用いて通信を行う装置間において、
変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバイトストサマキヤリアの数および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信装置。

【請求項34】 フルチキヤリア変復調方式を用いて通信を行う装置間において、
変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバイトストサマキヤリア電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信装置。

【請求項35】 フルチキヤリア変復調方式を用いて通信を行う装置間において、
変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをサブキャリア単位に適応的に変更する場合、各サブキャリアのバイトストサマキヤリアの数および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信装置。

【請求項36】 フルチキヤリア変復調方式を用いて通信を行う装置間において、

合、当該複数フレーム単位のバイトストサマキヤリアの数および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線LANや移動体通信システム等の無線通信システムにてデータ通信を行う場合の通信方法に関するものであり、特に、OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 変復調方式等のフルチキヤリア変復調方式を採用する通信方法および通信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 以下、従来の通信方法について説明する。図14は、文獻「J.電力データ通信システム広帯域移動アクセスシステム (H i S W A N a) 標準規格 (案) 第0、3版」電気産業会 (平成12年10月12日) に示されているOFDM変復調方式のサブキャリア構成を示す図である。

【0003】図14において、1はバイトストサマキヤリアであり、2はデータサブキャリアであり、3はサブキャリアである。図5のように、バイトストサマキヤリア数およびバイトストサマキヤリア電力は、各サブキャリアで同じである。

【0004】一般的に、広帯域信号を無線区間で伝送すると、受信波形は、周波数選択性フェージングの影響により歪む。そのため、OFDM変復調方式では、図14のように、送信信号にバイトストサマキヤリアを挿入し、受信側間においてバイトストサマキヤリアを用いて伝送路状態を推定し、受信波形の補償を行う。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記、従来の通信方法にあつては、すべてのサブキャリアにおいてバイトストサマキヤリア数およびバイトストサマキヤリア電力が同じであるため、周波数選択性フェージングの影響により十分な信号電力対雑音電力比 (S N R) が得られないサブキャリアが存在することがあり、その場合、伝送路状態推定の精度が劣化し、受信波形の補償を十分に行えない、という問題があつた。

【0006】また、従来の通信方法にあつては、変調多様性の大きさに依存して周周波数選択性フェージング特性が劣化するので、OFDM変調方式において各サブキャリアの変調方式を適応的に変える場合、十分なS N R が得られないサブキャリアが存在することがあり、その場合、伝送路状態推定の精度が劣化し、受信波形の補償を十分に行えない、という問題があつた。

【0007】また、十分な受信波形の補償を行うために必要な伝送路状態推定の精度を実現するためには、バイトストサマキヤリアのS N Rの向上が必要である。しかしながら、従来の通信方法においては、バイトストサマキヤリアのS N Rを向上させるためにバイトストサマキヤリア数

(7)

力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0036】 つぎの発明にかゝる通信装置にあつては、マルチキャリア変復調方式を用いて通信を行う構成とし、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つを複数スロット単位に逐次的に変更する場合、当該複数スロット単位のバインドサマリア接続を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0037】 つぎの発明にかゝる通信装置にあつては、マルチキャリア変復調方式を用いて通信を行う構成とし、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つを複数スロット単位に逐次的に変更する場合、当該複数スロット単位のバインドサマリア電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0038】 つぎの発明にかゝる通信装置にあつては、マルチキャリア変復調方式を用いて通信を行う構成とし、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つを複数スロット単位に逐次的に変更する場合、当該複数スロット単位のバインドサマリアの接続および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0039】 つぎの発明にかゝる通信装置にあつては、マルチキャリア変復調方式を用いて通信を行う構成とし、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをフレーム単位に逐次的に変更する場合、各フレームのバインドサマリア数を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0040】 つぎの発明にかゝる通信装置にあつては、マルチキャリア変復調方式を用いて通信を行う構成とし、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをフレーム単位に逐次的に変更する場合、各フレームのバインドサマリア電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0041】 つぎの発明にかゝる通信装置にあつては、マルチキャリア変復調方式を用いて通信を行う構成とし、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つをフレーム単位に逐次的に変更する場合、各フレームのバインドサマリアの接続および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0042】 つぎの発明にかゝる通信装置にあつては、マルチキャリア変復調方式を用いて通信を行う構成とし、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つを複数フレーム単位に逐次的に変更する場合、当該複数フレーム単位のバインドサマリア接続を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に

に応じて変更することを特徴とする。

【0043】 つぎの発明にかゝる通信装置にあつては、マルチキャリア変復調方式を用いて通信を行う構成とし、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つを複数フレーム単位に逐次的に変更する場合、当該複数フレーム単位のバインドサマリア電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0044】 つぎの発明にかゝる通信装置にあつては、マルチキャリア変復調方式を用いて通信を行う構成とし、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つを複数フレーム単位に逐次的に変更する場合、当該複数フレーム単位のバインドサマリアの接続および電力を、適用される変調方式、符号化率、情報伝送速度に応じて変更することを特徴とする。

【0045】 発明の実施の形態1 以下に、本発明にかゝる通信方法の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0046】 実施の形態1 図1は、本発明にかゝる通信装置の構成を示す図である。図1において、11は受信アンテナであり、12は伝送パラメータ推定部であり、13は復調部であり、14は伝搬路状況推定部であり、15は伝送パラメータ制御部であり、16は変調部であり、17は送信アンテナである。

【0047】 上記通信装置における伝送パラメータ推定部12では、受信アンテナ11で受け取った信号から、各サマリアにおいて伝送に使われる変調方式のパラメータを推定（抽出）し、その抽出結果を復調部13に対して通知する。復調部13では、伝送パラメータ推定部12の抽出結果を用いて、受信アンテナ11で受け取った信号を復調する。伝搬路状況推定部14では、受信アンテナ11で受け取った信号から伝搬路状況を推定し、その推定結果を伝送パラメータ制御部15に対して通知する。伝送パラメータ制御部15では、伝搬路状況推定部14の推定結果を用いて、各サマリアで適用する変調方式の伝送パラメータを決定し、その決定結果を変調部16に対して通知する。変調部16では、伝送パラメータ制御部15の決定結果を用いて、情報データ系列を変調する。

【0048】 このとき、変調部16では、以下に示す本実施の形態の通信方法に従って、バインドシンボルを挿入する。

【0049】 図2は、実施の形態1の通信方法で用いられるOFDM変復調方式のスロット構成を示す図である。図2において、1はバインドサマリアであり、2はデータサマリアであり、3は1スロットである。なお、ここでは、各バインドサマリアの電力が等しいものとする。

【0050】 本実施の形態では、OFDM変復調方式において、各サマリアの変調方式を逐次的に変更する場合、図2に示すように、各サマリアにおいて適用された変調方式に応じてバインドサマリアの数を変更する。

【0051】 たとえば、周波数が1.1、1.2、1.3のサマリアに、それぞれBPSK変調方式、QPSK変調方式、16QAM変調方式が適用されている場合を一例として説明する。第1に、前周波数選択性フェージング特性の良いBPSK変調方式が適用された周波数1.1のサマリアは、バインドサマリア数を減らし、最も良好な伝搬路状況を推定できるので、バインドサマリア数を減らす。第2に、QPSK変調方式等の変調多値数の小さな変調方式に比べ、前周波数選択性フェージング特性の悪い16QAM変調方式等の変調多値数の大きな変調方式が適用された周波数1.3のサマリアは、バインドサマリア数を増やすことでバインドサマリアのSNRを向上させ、伝搬路状況推定精度を所望のレベルに保つ。

【0052】 このように、本実施の形態では、サマリア毎にバインドサマリアの数を可変とすることにより、バインドシンボルのトータル数を抑え、システムスループットを向上させる。なお、本実施の形態では、上記記載（BPSK等）の変調方式を適用することとしたが、これに限らず、任意とする。また、各サマリアのバインドサマリア数について、所望のシステムスループットが得られる範囲で任意とする。

【0053】 以上、本実施の形態においては、OFDM変復調方式において、各サマリアの変調方式を逐次的に変更する場合、サマリア単位に、すなわち、適用する変調方式に応じて、バインドサマリアの数を可変にする。これにより、従来と比較して、システムスループットを大幅に向上させることができる。

【0054】 実施の形態2 図3は、実施の形態2の通信方法で用いられるOFDM変復調方式のスロット構成を示す図である。図3において、4はバインドサマリアであり、5はデータサマリアである。なお、通信装置の構成については、前述の実施の形態1の構成と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。また、ここでは、同一サマリアにおける各バインドサマリアの電力が等しいものとする。また、各サマリアのバインドサマリア数は等しいものとする。

【0055】 本実施の形態では、OFDM変復調方式において、各サマリアの変調方式を逐次的に変更する場合、図3に示すように、各サマリアにおいて適用された変調方式に応じてバインドサマリア電力を変更する。なお、図3では、各バインドサマリアの接続の長さで電力の大きさを表現する。

【0056】 たとえば、周波数が1.1、1.2、1.3のサマリアに、それぞれBPSK変調方式、QPSK変調方式、16QAM変調方式が適用されている場合を一例として説明する。第1に、前周波数選択性フェージング特性の良いBPSK変調方式が適用された周波数1.1のサマリアは、バインドサマリア電力を減らし、最も高精度に伝搬路状況を推定できるので、バインドサマリア電力を減らす。第2に、QPSK変調方式等の変調多値数の小さな変調方式に比べ、前周波数選択性フェージング特性の悪い16QAM変調方式等の変調多値数の大きな変調方式が適用された周波数1.3のサマリアは、バインドサマリア電力を増やすことでバインドサマリアのSNRを向上させ、伝搬路状況推定精度を所望のレベルに保つ。

【0057】 このように、本実施の形態では、サマリア毎にバインドサマリアの電力を可変とすることにより、送信電力効率を向上させる。なお、本実施の形態では、上記記載の変調方式を適用することとしたが、これに限らず、任意とする。また、各サマリアのバインドサマリア電力の大きさについて、所望の送信電力効率を得られる範囲で任意とする。

【0058】 以上、本実施の形態においては、OFDM変復調方式において、各サマリアの変調方式を逐次的に変更する場合、サマリア単位に、すなわち、適用する変調方式に応じて、バインドサマリアの電力を可変にする。これにより、従来と比較して、送信電力効率を大幅に向上させることができる。

【0059】 実施の形態3 図4は、実施の形態3の通信方法で用いられるOFDM変復調方式のスロット構成を示す図である。図4において、6はバインドサマリアであり、7はデータサマリアである。なお、通信装置の構成については、前述の実施の形態1の構成と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0060】 本実施の形態では、OFDM変復調方式において、各サマリアの変調方式を逐次的に変更する場合、図4に示すように、各サマリアにおいて適用された変調方式に応じて、バインドサマリア数およびバインドサマリア電力を変更する。なお、図4では、各バインドサマリアの接続の長さで電力の大きさを表現する。

【0061】 たとえば、周波数が1.1、1.2、1.3、1.4のサマリアに、それぞれBPSK変調方式、QPSK変調方式、16QAM変調方式、64QAM変調方式が適用されている場合を一例として説明する。第1に、前周波数選択性フェージング特性の最も良いBPSK変調方式が適用された周波数1.1のサマリアは、バインドサマリア数およびバインドサマリア電力を増やしても良好な伝搬路状況を推定できるので、バインドサマリア数を増やす。第2に、QPSK変調方式等の変調多値数の小さな変調方式に比べ、前周波数選択性フェージング特性の悪い64QAM変調方式等の変調多値数の大きな変調方式が適用された周波数1.4のサマリアは、バインドサマリア電力を増やすことでバインドサマリアのSNRを向上させ、伝搬路状況推定精度を所望のレベルに保つ。

ヤリ7電力を減らす。第2に、両周波数選択性フェージング特性の2番目に良いQPSK変調方式が適用された周波数12のサブキャリア7は、パイロットサブキャリア数を減らしても良好な伝搬路状況を推定できるので、パイロットサブキャリア数を減らす。第3に、両周波数選択性フェージング特性の3番目に良い16QAM変調方式が適用された周波数13のサブキャリア7は、パイロットサブキャリア電力を増やすことでパイロットサブキャリアのSNRを向上させる。伝搬路状況推定精度を所望のレベルに保つ。第4に、両周波数選択性フェージング特性の最も悪い64QAM変調方式が適用された周波数14のサブキャリア7は、パイロットサブキャリア数を増やすことでパイロットサブキャリアのSNRを向上させ、伝搬路状況推定精度を所望のレベルに保つ。

【0062】このように、本実施の形態では、サブキャリア7毎にパイロットサブキャリア7の電力および数を可変とすることにより、システムスルーアクトおよび送信電力効率を向上させる。なお、本実施の形態では、上記記載の変調方式が適用することとしたが、これに限らず、任意とする。また、各サブキャリア7のパイロットサブキャリア7電力の大きさ、および各サブキャリア7のパイロットサブキャリア7数についても、所望のシステムスルーアクトおよび送信電力効率を得られる範囲で任意とする。

【0063】以上、本実施の形態においては、OFDM変調方式において、各サブキャリア7の変調方式を適応的に変更する場合、サブキャリア7単位に、すなわち、適用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリア7の電力を可変にすることにより、従来と比較して、システムスルーアクトおよび送信電力効率を大幅に向上させることができる。

【0064】実施の形態4、図5は、実施の形態4の通信方法で用いられるOFDM変調方式のスロット構成を示す図である。ここでは、各パイロットサブキャリア7の電力が等しいものとする。

【0065】ここで、本実施の形態の通信装置の動作について説明する。なお、通信装置の構成については、前述の実施の形態1の構成と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。ここでは、動作の異なる伝送パラメータ推定部12、伝送パラメータ制御部15および変調部16について説明する。伝送パラメータ推定部12では、受信アンテナ11で受け取った信号から、各サブバンドにおいて伝送に使われた変調方式のパラメータを推定（抽出）し、その抽出結果を変調部13に対して通知する。伝送パラメータ制御部15では、伝搬路状況推定部14の推定結果を用いて、各サブバンドで適用する変調方式の伝送パラメータを決定し、その決定結果を変調部16に対して通知する。

【0066】そして、変調部16では、以下に示す本実施の形態の通信方法に従って、パイロットシンボルを挿入する。本実施の形態では、OFDM変調方式において、各サブバンドの変調方式を適応的に変更する場合、図5に示すように、各サブバンドにおいて適用された変調方式に応じてパイロットサブキャリア7の数を変更する。

【0067】たとえば、周波数が11と12、13と14、15と16のサブバンドに、それぞれBPSK変調方式、QPSK変調方式、16QAM変調方式が適用されている場合を一例として説明する。第1に、両周波数選択性フェージング特性の良いBPSK変調方式が適用された周波数11と12のサブバンドは、パイロットサブキャリア7数を減らしても良好な伝搬路状況を推定できるので、パイロットサブキャリア7数を減らす。第2に、両周波数選択性フェージング特性の悪いQPSK変調方式が適用された周波数13と14のサブバンドは、パイロットサブキャリア7電力を増やすことでパイロットサブキャリア7のSNRを向上させ、伝搬路状況推定精度を所望のレベルに保つ。

【0068】このように、本実施の形態では、サブバンド毎にパイロットサブキャリア7の数を可変とすることにより、パイロットシンボルのサンプル数を少なくし、システムスルーアクトを向上させる。なお、本実施の形態では、上記記載の変調方式が適用することとしたが、これに限らず、任意とする。また、各サブバンドのパイロットサブキャリア7数についても、所望のシステムスルーアクトを得られる範囲で任意とする。また、サブバンドの分け方についても、これに限らず、任意である。

【0069】以上、本実施の形態においては、OFDM変調方式において、各サブバンドの変調方式を適応的に変更する場合、サブバンド単位に、すなわち、適用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリア7の電力を可変にすることにより、従来と比較して、システムスルーアクトを大幅に向上させることができる。

【0070】実施の形態5、図6は、実施の形態5の通信方法で用いられるOFDM変調方式のスロット構成を示す図である。なお、通信装置の構成については、前述の実施の形態4の構成と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。また、ここでは、同一サブバンドにおける各パイロットサブキャリア7の電力が等しいものとする。また、各サブバンドのパイロットサブキャリア7数は等しいものとする。

【0071】本実施の形態では、OFDM変調方式において、各サブバンドの変調方式を適応的に変更する場合、図6に示すように、各サブバンドにおいて適用された変調方式に応じてパイロットサブキャリア7電力を変更する。なお、図7では、各パイロットサブキャリア7の振幅の長さで電力の大きさを表現する。

【0072】たとえば、周波数が11と12、13と14のサブバンドに、それぞれBPSK変調方式、16QAM変調方式が適用されている場合を一例として説明する。

【0073】このように、本実施の形態では、サブバンド毎にパイロットサブキャリア7の電力を可変とすることにより、送信電力効率を向上させる。なお、本実施の形態では、上記記載の変調方式が適用することとしたが、これに限らず、任意とする。また、各サブバンドのパイロットサブキャリア7電力の大きさにしても、所望の送信電力効率を得られる範囲で任意とする。

【0074】以上、本実施の形態においては、OFDM変調方式において、各サブバンドの変調方式を適応的に変更する場合、サブバンド単位に、すなわち、適用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリア7の電力を可変にすることにより、従来と比較して、送信電力効率を大幅に向上させることができる。

【0075】実施の形態6、図7は、実施の形態6の通信方法で用いられるOFDM変調方式のスロット構成を示す図である。なお、通信装置の構成については、前述の実施の形態4の構成と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0076】本実施の形態では、OFDM変調方式において、各サブバンドの変調方式を適応的に変更する場合、図7に示すように、各サブバンドにおいて適用された変調方式に応じて、パイロットサブキャリア7電力およびパイロットサブキャリア7電力を可変とする。なお、図7では、各パイロットサブキャリア7の振幅の長さで電力の大きさを表現する。

【0077】たとえば、周波数が11と12、13と14、15と16のサブバンドに、それぞれBPSK変調方式、16QAM変調方式、64QAM変調方式が適用されている場合を一例として説明する。第1に、両周波数選択性フェージング特性の最も良いBPSK変調方式が適用された周波数11と12のサブバンドは、パイロットサブキャリア7数およびパイロットサブキャリア7電力を減らしても良好な伝搬路状況を推定できるので、パイロットサブキャリア7数を減らす。第2に、両周波数選択性フェージング特性の悪い64QAM変調方式が適用された周波数13と14のサブバンドは、パイロットサブキャリア7電力を増やすことでパイロットサブキャリア7のSNRを向上させ、伝搬路状況推定精度を所望のレベルに保つ。第3に、両周波数選択性フェージング特性の最も悪い16QAM変調方式が適用された周波数15と16のサブバンドは、パイロットサブキャリア7数を増やすことでパイロットサブキャリア7のSNRを向上させ、伝搬路状況推定精度を所望のレベルに保つ。

AM変調方式が適用された周波数15と16のサブバンドは、パイロットサブキャリア7数を増やすことでパイロットサブキャリア7のSNRを向上させ、伝搬路状況推定精度を所望のレベルに保つ。

【0078】このように、本実施の形態では、サブバンド毎にパイロットサブキャリア7の電力および数を可変とすることにより、システムスルーアクトおよび送信電力効率を向上させる。なお、本実施の形態では、上記記載の変調方式が適用することとしたが、これに限らず、任意とする。また、各サブバンドのパイロットサブキャリア7電力の大きさ、および各サブバンドのパイロットサブキャリア7数についても、所望のシステムスルーアクトおよび送信電力効率を得られる範囲で任意とする。

【0079】以上、本実施の形態においては、OFDM変調方式において、各サブバンドの変調方式を適応的に変更する場合、サブバンド単位に、すなわち、適用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリア7の電力および電力を可変にすることにより、従来と比較して、システムスルーアクトおよび送信電力効率を大幅に向上させることができる。

【0080】実施の形態7、図8は、実施の形態7の通信方法で用いられるOFDM変調方式のスロット構成を示す図である。なお、ここでは、各パイロットサブキャリア7の電力が等しいものとする。

【0081】ここで、本実施の形態の通信装置の動作について説明する。なお、通信装置の構成については、前述の実施の形態1の構成と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。ここでは、動作の異なる伝送パラメータ推定部12および伝送パラメータ制御部15について説明する。伝送パラメータ推定部12では、受信アンテナ11で受け取った信号から、各スロットにおいて伝送に使われた変調方式のパラメータを推定（抽出）し、その抽出結果を変調部13に対して通知する。伝送パラメータ制御部15では、伝搬路状況推定部14の推定結果を用いて、各スロットで適用する変調方式の伝送パラメータを決定し、その決定結果を変調部16に対して通知する。

【0082】そして、変調部16では、以下に示す本実施の形態の通信方法に従って、パイロットシンボルを挿入する。本実施の形態では、OFDM変調方式において、各スロットの変調方式を適応的に変更する場合、各スロットにおいて適用された変調方式に応じてパイロットサブキャリア7の数を変更する。

【0083】たとえば、時間区間1、 $t(n)$ 、 $t(n+1)$ 、 $t(n+2)$ の各スロットに、それぞれBPSK変調方式、16QAM変調方式が適用されている場合を一例として説明する。第1に、両周波数選択性フェージング特性の良いBPSK変調方式が適用された時間区間1、 $t(n)$ の各スロットは、パイロットサブキャリア7数を減らしても良好な伝搬路状況を推定できるので、パイロットサブ

キャリア波を減らす。第2に、副周波数選択性フェージング特性の悪い16QAM変調方式等の変調多値数の大きな変調方式が適用された時間 $t(n+1) \sim t(2n)$ のクロックは、パイロットサブキャリア波を増やすことでパイロットサブキャリアのSNRを向上させ、伝搬路状況推定精度を所望のレベルに保つ。

【0084】このように、本実施の形態では、クロック毎にパイロットサブキャリアの数を可変とすることにより、送信電力効率を向上させる。なお、本実施の形態では、上記記載の変調方式を適用することとしたが、これに限らず、任意とする。また、各クロックのパイロットサブキャリア数についても、所望のシステムスループットが得られる範囲で任意とする。また、本実施の形態では、クロック毎にパイロットサブキャリアの数を可変としたが、これに限らず、たとえば、複数クロック単位に、フレーム単位に、または複数フレーム単位に、パイロットサブキャリアの数を変更してもよい。

【0085】以上、本実施の形態においては、OFDM変復調方式において、各クロックの変調方式を適応的に変更する場合、クロック単位に、すなわち、適用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの数を可変にする。これにより、従来と比較して、システムスループットを大幅に向上させることができる。

【0086】実施の形態8。図9は、実施の形態8の通信方法で用いられるOFDM変復調方式のクロック構成を示す図である。なお、通信装置の構成については、前述の実施の形態1の構成と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。また、ここでは、同一クロックにおける各パイロットサブキャリアの電力が等しいものとする。また、各クロックのパイロットサブキャリア数は等しいものとする。

【0087】本実施の形態では、OFDM変復調方式において、各クロックの変調方式を適応的に変更する場合、各クロックにおいて適用された変調方式に応じてパイロットサブキャリア電力を変更する。なお、図9では、各パイロットサブキャリアの縦軸の長さで電力の大小を表現する。

【0088】たとえば、時間が $t1 \sim t(n)$ 、 $t(n+1) \sim t(2n)$ のクロックに、それぞれBPSK変調方式、16QAM変調方式が適用されている場合を一例として説明する。第1に、副周波数選択性フェージング特性の良いBPSK変調方式が適用された時間 $t1 \sim t(n)$ のクロックは、パイロットサブキャリア電力を減らし、より良好な伝搬路状況を推定できるので、パイロットサブキャリア電力を減らす。第2に、副周波数選択性フェージング特性の悪い16QAM変調方式等の変調多値数の大きな変調方式が適用された時間 $t(n+1) \sim t(2n)$ のクロックは、パイロットサブキャリア電力を増やすことでパイロットサブキャリアのSNRを向上させ、

伝搬路状況推定精度を所望のレベルに保つ。
【0089】このように、本実施の形態では、クロック毎にパイロットサブキャリアの電力を可変とすることにより、送信電力効率を向上させる。なお、本実施の形態では、上記記載の変調方式を適用することとしたが、これに限らず、任意とする。また、各クロックのパイロットサブキャリア電力の大きさについても、所望のシステムスループットが得られる範囲で任意とする。また、本実施の形態では、クロック毎にパイロットサブキャリアの電力を変更したが、これに限らず、たとえば、複数クロック単位に、フレーム単位に、または複数フレーム単位に、パイロットサブキャリアの電力を変更してもよい。

【0090】以上、本実施の形態においては、OFDM変復調方式において、各クロックの変調方式を適応的に変更する場合、クロック単位に、すなわち、適用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの電力を可変にする。これにより、従来と比較して、送信電力効率を大幅に向上させることができる。

【0091】実施の形態9。図10は、実施の形態9の通信方法で用いられるOFDM変復調方式のクロック構成を示す図である。なお、通信装置の構成については、前述の実施の形態1の構成と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0092】本実施の形態では、OFDM変復調方式において、各クロックの変調方式を適応的に変更する場合、各クロックにおいて適用された変調方式に応じて、パイロットサブキャリア数およびパイロットサブキャリア電力を変更する。なお、図10では、各パイロットサブキャリアの縦軸の長さで電力の大小を表現する。

【0093】たとえば、時間が $t1 \sim t(n)$ 、 $t(n+1) \sim t(2n)$ 、 $t(2n+1) \sim t(3n)$ のクロックに、それぞれBPSK変調方式、16QAM変調方式、64QAM変調方式が適用されている場合を一例として説明する。第1に、副周波数選択性フェージング特性の最も良いBPSK変調方式が適用された時間 $t1 \sim t(n)$ のクロックは、パイロットサブキャリア数およびパイロットサブキャリア電力を減らし、より良好な伝搬路状況を推定できるので、パイロットサブキャリア数およびパイロットサブキャリア電力を減らす。第2に、副周波数選択性フェージング特性の最も悪い64QAM変調方式が適用された時間 $t(2n+1) \sim t(3n)$ のクロックは、パイロットサブキャリア数を増やすことでパイロットサブキャリアのSNRを向上させ、伝搬路状況推定精度を所望のレベルに保つ。
【0094】このように、本実施の形態では、クロック

毎にパイロットサブキャリアの電力および数を可変とすることにより、システムスループットおよび送信電力効率を向上させる。なお、本実施の形態では、上記記載の変調方式を適用することとしたが、これに限らず、任意とする。また、各クロックのパイロットサブキャリア電力の大きさ、および各クロックのパイロットサブキャリア数についても、所望のシステムスループットおよび送信電力効率を得られる範囲で任意とする。また、本実施の形態では、クロック毎にパイロットサブキャリアの電力および数を変更したが、これに限らず、たとえば、複数クロック単位に、フレーム単位に、または複数フレーム単位に、パイロットサブキャリアの電力および数を可変してもよい。

【0095】以上、本実施の形態においては、OFDM変復調方式において、各クロックの変調方式を適応的に変更する場合、クロック単位に、すなわち、適用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの数を可変にする。これにより、従来と比較して、システムスループットおよび送信電力効率を大幅に向上させることができる。

【0096】なお、上記実施の形態1～9では、OFDM変復調方式において、各クロックの変調方式を適応的に変更する場合、クロック単位に、すなわち、適用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの数を可変にする。これに限らず、たとえば、変調方式、符号化率、情報伝送速度の中の少なくともいずれか1つ以上を可変にした場合であっても、同様の効果を得ることができる。

【0097】また、上記実施の形態1～9では、図1に示す通信装置を用いて、本発明の特徴となる変調部16の動作について説明したが、これに限らず、たとえば、変調部16について、たとえば、図11、図12、図13のいずれを用いることとよい。ただし、変調部16については、上記各実施の形態と同様に動作する。

【0098】以下、図11～図13において、図1と異なる動作についてのみ説明する。たとえば、図11において、伝搬路状況推定部14では、受信アンテナ11で受け取った信号から伝搬路状況を推定し、その推定結果を変調部16に対して通知する。伝送パラメータ制御部15では、受信アンテナ11で受け取った信号から逆回線の伝搬路状況を推定し、その推定結果を伝送パラメータ制御部15に対して通知する。伝送パラメータ制御部15では、伝搬路状況推定部14の推定結果を用いて、各サブキャリア(サブバンド、またはクロック)で適用する変調方式(符号化率、情報伝送速度等)のパラメータを決定し、その決定結果を変調部16に対して通知する。変調部16では、伝送パラメータ制御部15の決定結果を用いて、情報データ系列および伝搬路状況推定部14からの情報を変調する。

【0099】また、図12において、伝搬路状況推定部14では、受信アンテナ11で受け取った信号から伝搬路状況を推定し、その推定結果を伝送パラメータ選択部

21に対して通知する。伝送パラメータ選択部21では、伝搬路状況推定部14の推定結果を用いて、相手側が次の送信時に用いる変調方式等のパラメータを変調部16に対して通知する。伝送パラメータ推定部12aでは、受信アンテナ11で受け取った信号から、相手側から通知された変調方式等のパラメータを推定し、その推定結果を変調部16に対して通知する。変調部16では、伝送パラメータ推定部12aの推定結果を用いて、情報データ系列および伝送パラメータ選択部21からの情報を変調する。

【0100】また、図13において、伝搬路状況推定部14では、受信アンテナ11で受け取った信号から伝搬路状況を推定し、その推定結果を伝送パラメータ選択部21に対して通知する。伝送パラメータ選択部21では、伝搬路状況推定部14の推定結果を用いて、相手側が次の送信時に用いる変調方式等のパラメータを伝送パラメータ推定部31と変調部16に対して通知する。伝送パラメータ推定部31では、伝送パラメータ選択部21からの情報を推定し、その内容を次の送信時に復調部13に対して通知する。復調部13では、伝送パラメータ推定部31からの情報を用いて、受信アンテナ11で受け取った信号を復調する。伝送パラメータ推定部12aでは、受信アンテナ11で受け取った信号から、相手側から通知された変調方式等のパラメータを推定し、その推定結果を変調部16に対して通知する。変調部16では、伝送パラメータ推定部12aからの情報を用いて、情報データ系列および伝送パラメータ選択部21からの情報を変調する。

【0101】

【発明の効果】以上、説明したとおり、本発明によれば、OFDM変復調方式において、たとえば、変調方式をサブキャリア単位に適応的に変更する場合、サブキャリア単位に適用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの電力を可変にすることにより、従来と比較して、送信電力効率を大幅に向上させることができる。という効果を奏する。

【0102】つぎの発明によれば、OFDM変復調方式において、たとえば、変調方式をサブキャリア単位に適応的に変更する場合、サブキャリア単位に適用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの電力を可変にすることにより、従来と比較して、送信電力効率を大幅に向上させることができる。という効果を奏する。
【0103】つぎの発明によれば、OFDM変復調方式において、たとえば、変調方式をサブキャリア単位に適応的に変更する場合、サブキャリア単位に適用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの数を可変にすることにより、従来と比較して、システムスループットおよび送信電力効率を大幅に向上させることができる。という効果を奏する。
【0104】つぎの発明によれば、OFDM変復調方式

【0111】つぎの発明によれば、OFDM変復調方式において、たとえば、変調方式を複数ローツ単位に適応的に変更する場合、複数ローツ単位に適用する場合に応じて、パワロツトサバキヤの電力を可変に方式、これにより、従来と比較して、送信電力効率を大幅に向上させることができる、という効果を奏する。

【0115】 づきの発明によれば、OFDM変復調方式において、たとえば、変調方式をサブキャリア単位に適応的に変更する場合、変調部では、サブキャリア単位に適応する変調方式に応じてパイロットサブキャリアの数

[0126] つぎの説明によれば、OFDM変復調方式において、たとえば、変調方式をスロット単位に選択的に変更する場合、変調部では、スロット単位に適用する

【0133】 つぎの発明によれば、OFDM変調方式において、たとえば、変調方式をフレーム単位に適応的

に変更する場合、変調部では、フレーム単位に適用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの数および電力を可変にする。これにより、従来と比較して、システムスルーputおよび送信電力効率を大幅に向上させることが可能な通信装置を得ることができる、という効果を奏する。

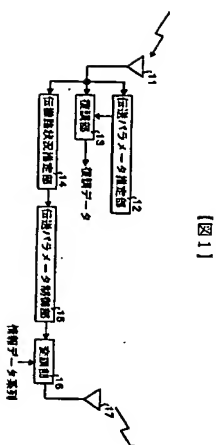
[0134] つぎの説明によれば、OFDM変復調方式において、たとえば、変調方式を複数フレーム単位に適用する場合、変調部では、複数フレーム単位に適用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの数を可変にする。これにより、従来と比較して、システムスルーputを大幅に向上させることが可能な通信装置を得ることができる、という効果を奏する。

[0135] つぎの説明によれば、OFDM変復調方式において、たとえば、変調方式を複数フレーム単位に適用する場合、変調部では、複数フレーム単位に適用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの電力を可変にする。これにより、従来と比較して、送信電力効率を大幅に向上させることが可能な通信装置を得ることができる、という効果を奏する。

[0136] つぎの説明によれば、OFDM変復調方式において、たとえば、変調方式を複数フレーム単位に適用する場合、変調部では、複数フレーム単位に適用する変調方式に応じて、パイロットサブキャリアの数および電力を可変にする。これにより、従来と比較して、システムスルーputおよび送信電力効率を大幅に向上させることが可能な通信装置を得ることができる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかる通信装置の構成を示す図である。



【図1】

【図2】 実施の形態1の通信方法で用いられるOFDM変復調方式のスロット構成を示す図である。

【図3】

【図4】

【図3】 実施の形態2の通信方法で用いられるOFDM変復調方式のスロット構成を示す図である。

【図5】

【図6】

【図4】 実施の形態3の通信方法で用いられるOFDM変復調方式のスロット構成を示す図である。

【図7】

【図8】

【図5】 実施の形態4の通信方法で用いられるOFDM変復調方式のスロット構成を示す図である。

【図9】

【図10】

【図6】 実施の形態5の通信方法で用いられるOFDM変復調方式のスロット構成を示す図である。

【図11】

【図12】

【図7】 実施の形態6の通信方法で用いられるOFDM変復調方式のスロット構成を示す図である。

【図13】

【図14】

【図8】 実施の形態7の通信方法で用いられるOFDM変復調方式のスロット構成を示す図である。

【図15】

【図16】

【図9】 実施の形態8の通信方法で用いられるOFDM変復調方式のスロット構成を示す図である。

【図17】

【図18】

【図10】 実施の形態9の通信方法で用いられるOFDM変復調方式のスロット構成を示す図である。

【図19】

【図20】

【図11】 本発明にかかる通信装置の別構成を示す図である。

【図21】

【図22】

【図12】 本発明にかかる通信装置の別構成を示す図である。

【図23】

【図24】

【図13】 本発明にかかる通信装置の別構成を示す図である。

【図25】

【図26】

【図14】 従来のスロット構成を示す図である。

【図27】

【図28】

【符号の説明】

【図29】

【図30】

1, 4, 6 パイロットサブキャリア、2, 5, 7 データサブキャリア、3 スロット、11 受信アンテナ、12 伝送パwrアンプ増幅部、13 復調部、14 伝送パwrアンプ増幅部、15 送信アンテナ、16 送信パwrアンプ増幅部、17 送信アンテナ、18 送信パwrアンプ増幅部、19 送信パwrアンプ増幅部、20 送信パwrアンプ増幅部

【図31】

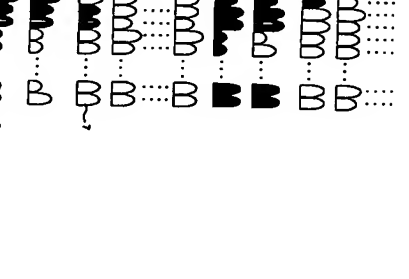
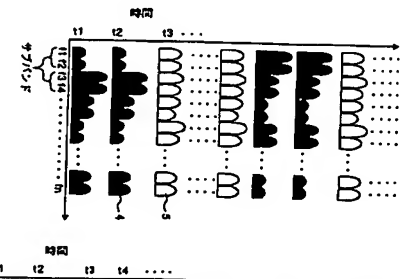
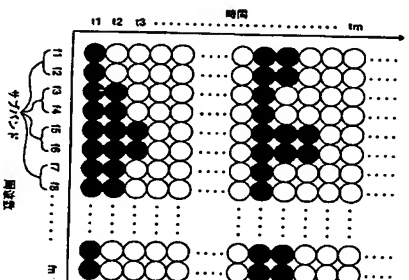
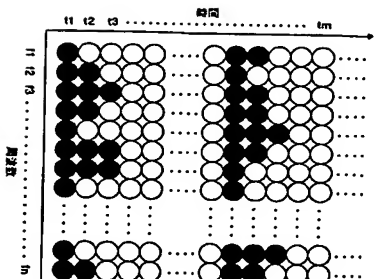
【図32】

6 変調部、17 送信アンテナ

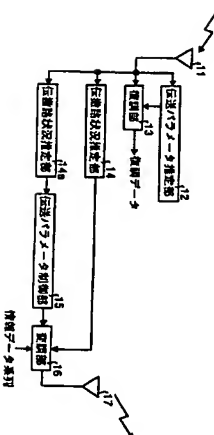
【図33】

【図34】

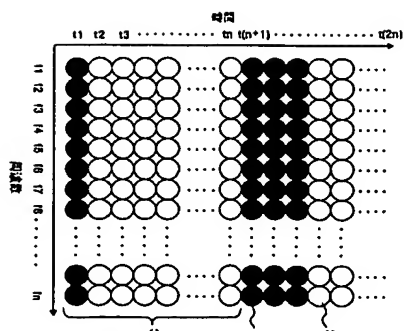
【図2】



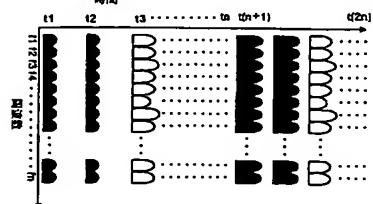
【図11】



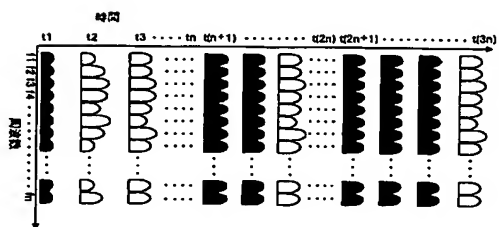
【図8】



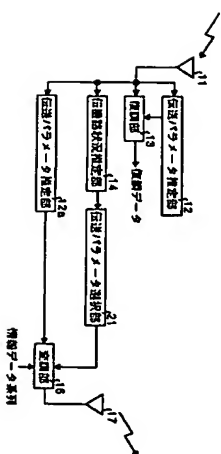
【図9】



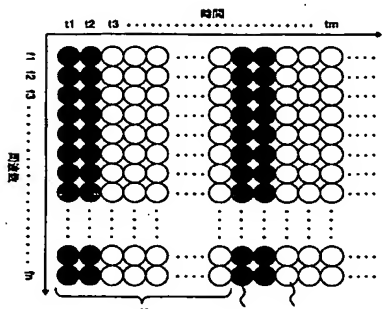
【図10】



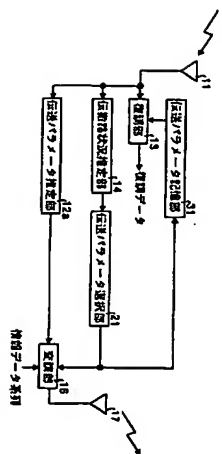
【図12】



【図14】



【図13】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)